

(11)Publication number : 10-154994
(43)Date of publication of application : 09.06.1998

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD
(72)Inventor : SAKURAI AKIHIRO

BEST AVAILABLE COPY

【11】特許出願公開番号

特開平10-154994

(14)公開日 平成10年(1998)6月9日

(S1) InCL ⁴		類別番号	P.I		
H 0 4 L	12/48	2 5 1	H 0 4 L	11/00	3 1 0 C
	12/28		G 0 8 F	19/00	3 6 1 B
G 0 8 F	19/00		H 0 4 L	11/20	B
H 0 4 L	12/66				

圖書在版編目(CIP)數據

(21)出願番号	特願平8-302551	(71)出願人	000003120 住友電機工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(22)出願日	平成8年(1996)11月20日	(72)発明者	藤井、孝広 大阪市東淀川区島屋一丁目1番3号 住友電 機工業株式会社大阪製作所内
		(74)代理人	弁理士 竜井 弘勝 (外1名)

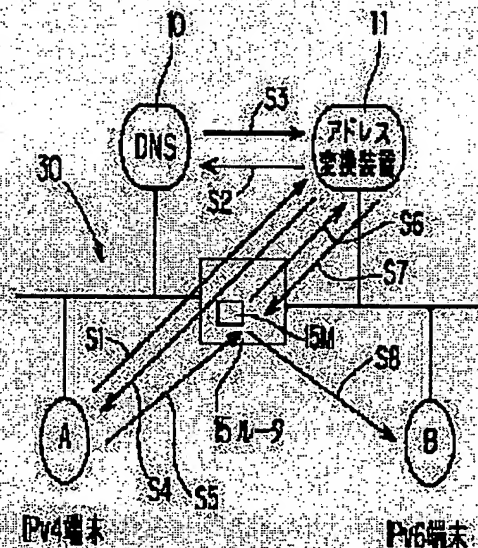
(54) 【発明の名称】 アドレス変換システム

(57) 【要約】

【課題】異なる規約に従うアドレスが付与された端末間の通信を、大きな制約が加わることなく実現できるアドレス変換システムを提供する。

【解決手段】「Pv4規約」に従う端末Aから「Pv6規約」に従う端末Bへの通信に際し、端末Aは端末Bのアドレスをアドレス変換装置11に対して問い合わせる。アドレス変換装置11は、端末Bのネットワークアドレス（「Pv6アドレス」）をネームサーバ10から取得し、それに対応する「Pv4アドレス」を端末Aに返す。この「Pv4アドレス」を用いて、端末Aは端末Bに対する通信を行う。この際、ルータ15は「アドレス変換装

値から、1-Pv6アドレスと仮1-Pv4アドレスとの対応表を取得し、この対応表に従って、仮1-Pv4アドレスを1-Pv6アドレスに変換したうえで、端末Bと通信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の規約に従うアドレスを指定して通信を行うことができる第1の端末から、第2の規約に従うアドレスが付与された第2の端末に対して、所定の通信経路を介して通信する際に適用されるアドレス変換システムであって、

第1の端末から到達可能な通信経路上に設けられ、第2の端末のアドレスに対応し、かつ、第1の端末の規約に従う仮アドレスを発行する仮アドレス発行手段と、第1の端末と第2の端末との間の通信経路上に設けられ、第2の端末の仮アドレスに対応した上記第1の規約に従う仮アドレスを、上記第2の端末の上記第2の規約に従うアドレスに変換するアドレス変換手段を含むことを特徴とするアドレス変換システム。

【請求項2】仮アドレス発行手段が発行した仮アドレスと、この仮アドレスに対応する第2の規約に従うアドレスとの対応表を通信経路を介して上記アドレス変換手段に送信する手段をさらに含む。

上記アドレス変換手段は、上記対応表を記憶する記憶手段を有するものであることを特徴とする請求項1または2に記載のアドレス変換システム。

【請求項3】上記仮アドレス発行手段は、所定の仮アドレスプールから抽出した仮アドレスを発行する手段と、発行された仮アドレスを発行後一定時間経過した時点で無効化して仮アドレスプールに戻す手段とを含むものであることを特徴とする請求項1または2に記載のアドレス変換システム。

【請求項4】上記第2の端末には、アドレスの他に、ネームが付与されており、上記仮アドレス発行手段が到達できる通信経路上に設けられ、ネームに対応したアドレスを発生するネームサーバをさらに含む。

上記第1の端末は、第2の端末のネームを送出して上記仮アドレス発行手段にアドレスの問い合わせを行う手段を含む。

上記仮アドレス発行手段は、第1の端末からのネームの受信に回答して、上記ネームサーバから上記第2の端末のアドレスを取得する手段を含むものであることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のアドレス変換システム。

【請求項5】上記仮アドレス発行手段が発行することができる仮アドレスは特定の群をなしていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のアドレス変換システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インターネットのようなコンピュータ・ネットワークなどの通信網において、異なる規約に従うアドレスが付与されたノード間で通信を行う際に適用されるアドレス変換システムに関する。

る。

【0002】

【従来の技術】インターネットなどのコンピュータ・ネットワークの中では、各ノードを構成するコンピュータには、予めアドレスが付与されており、ネットワーク中の各ノードは、そのアドレスによって個体識別される。そして、ノード間の通信においては、各ノードに付与されているアドレスに基づいて、到達経路が決定される。

【0003】インターネットにおいては、現在、IPv4 (Internet Protocol version 4) と呼ばれる規約に基づき、各ノードには4バイトのアドレスが付与されている。しかし、ネットワークに加わるノードの数が急激に増大してきており、4バイトのアドレスを用いていては、アドレスの数や与え方に様々な制約が加わり、かつてのようにおおらかにアドレスを与えることが困難になってきている。これが、いわゆるインターネットのアドレス枯渇問題であり、近い将来に、アドレスが不足する事態の発生が想定されている。

【0004】そこで、IETF (Internet Engineering Task Force) のようなインターネットに関する通信規約標準化機関においては、ノードの数の増大に対応するために、IPv6 (Internet Protocol version 6) と呼ばれる改訂版規約が準備されている。この改訂版規約では、各ノードは、それぞれ16バイトのアドレスを持つこととされている。

【0005】しかし、全ノードのアドレスを旧規約に従う4バイトのアドレスから16バイトの新アドレスに付け替える作業は、短時間で完了することができず、少なくとも数年はかかると予想されている。したがって、この移行期間中には、異なる規約に従うアドレスが付与されたノードがネットワーク中に混在することになるから、アドレス体系の異なるノード間の通信を保障する手段が必要である。

【0006】そこで、IPv4規約に従うアドレス（以下、「IPv4アドレス」という。）と、IPv6規約に従うアドレス（以下、「IPv6アドレス」という。）との間でアドレスの変換を行うことが考えられる。IPv4アドレスとIPv6アドレスとの変換方式には、「IPv4コンパチブルアドレス」や「IPv4マッピングアドレス」のように、IPv4アドレスに依存するようにIPv6アドレスを付与する手法がある。しかし、これでは、IPv6アドレスを付与する際に大幅な制約が加わるから、あまり好ましいとは言えない。

【0007】一方、IPv4アドレスと、IPv4アドレスに依存しない純粋なIPv6アドレスとを変換する方法には、ルータなどに変換方法を記憶させる方法がある。しかし、この方法では、ルータに予め変換方法を記憶させておく必要性から、ネットワークの構成が固定されたり、またはユーザをある程度固定したりしなければならず、やはり、大きな制約がある。この制約は、今

後、ネットワークの規模が拡大していき、かつ、ノード数が増大になることが予想されることを考えると、利便受け入れがたいものである。しかも、移動体コンピュータのように、ネットワークアドレスが絶えず変わるような場合もあり、この場合には、I.P.v.6規約による自動アドレス付与方式が利用されることになる。このような場合には、あるノードのアドレスが固定されることを期待すること自体が難しい。すなわち、アドレスはユニークであっても、このアドレスにIPとしての同一性の基礎を求めることはできないから、たとえルータでのアドレス変換が正しく行われたとしても、所望の通信を達成できない場合が起こりうる。

【00008】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、異なる規約に従うアドレスが付与された端末間の通信を、大きな制約が加わることなく実現できるアドレス変換システムを提供することである。

【00009】

【課題を解決するための手段および発明の効果】上記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、第1の規約に従うアドレスを指定して通信を行うことができる第1の端末から、第2の規約に従うアドレスが付与された第2の端末に対して、所定の通信経路を介して通信する際に適用されるアドレス変換システムであって、第1の端末から到達可能な通信経路上に設けられ、第2の端末のアドレスに対応し、かつ、第1の端末の規約に従う仮アドレスを発行する仮アドレス発行手段と、第1の端末と第2の端末との間の通信経路上に設けられ、第2の端末の仮アドレスに対応した上記第1の規約に従う仮アドレスを、上記第2の端末の第2の規約に従うアドレスに変換するアドレス変換手段を含むことを特徴とするアドレス変換システムである。

【00010】上記の構成によれば、第1の端末から第2の端末への通信を行う場合に、仮アドレス発行手段は、第2の端末のアドレスに対応した仮アドレスを発行する。この仮アドレスは、第1の端末に対応した第1の規約に従うアドレスであるから、第1の端末は、同じ規約の端末との通信を行う場合と同様にして、第2の端末との通信を行える。その際、第1の端末から発生された仮アドレスは、第2の端末に到達する前に、アドレス変換手段によって、当該仮アドレスに対応した元のアドレス（第2の端末に付与された第2の規約に従うアドレス）に変換されるので、第1の端末および第2の端末は、第1の規約および第2の規約に従うアドレスの一方のみをそれぞれ用いているにもかかわらず、通信を支障なく行える。これにより、異なる規約に従う端末間の通信を保障できる。

【00011】請求項2記載の発明は、仮アドレス発行手段が発行した仮アドレスと、この仮アドレスに対応する

第2の規約に従うアドレスとの対応表を通信経路を介して上記アドレス変換手段に送信する手段をさらに含み、上記アドレス変換手段は、上記対応表を記憶する記憶手段を有するものであることを特徴とする請求項1または2に記載のアドレス変換システムである。

【00012】この構成によれば、仮アドレスと第2の規約に従うアドレスとの対応表がアドレス変換手段に送信され、この送信された対応表はアドレス変換手段が有する記憶手段に記憶されるから、アドレス変換手段への対応表の書き込み、随時、自動的に行われる。これにより、ネットワーク構成の変換に柔軟に対応できるうえ、アドレス変換手段へのアドレス変換表の書き込み作業が必要となることもない。したがって、通信に大きな制約が加えられるおそれがない。

【00013】請求項3記載の発明は、上記仮アドレス発行手段は、所定の仮アドレスプールから抽出した仮アドレスを発行する手段と、発行された仮アドレスを発行後一定時間経過した時点で無効化して仮アドレスプールに戻す手段とを含むものであることを特徴とする請求項1または2に記載のアドレス変換システムである。この構成によれば、アドレスプールから抽出された仮アドレスが発行され、その仮アドレスは、一定時間が経過した後、アドレスプールに返還されるので、多くの仮アドレスを確保することなく、アドレス変換を効率的に行える。

【00014】請求項4記載の発明は、上記第2の端末には、アドレスの他に、ネームが付与されており、上記仮アドレス発行手段が到達できる通信経路上に設けられ、ネームに対応したアドレスを発生するネームサーバをさらに含み、上記第1の端末は、第2の端末のネームを送出して上記仮アドレス発行手段にアドレスの問い合わせを行う手段を含み、上記仮アドレス発行手段は、第1の端末からのネームの受信に回答して、上記ネームサーバから上記第2の端末のアドレスを取得する手段を含むものであることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のアドレス変換システムである。

【00015】この構成によれば、仮アドレス発行手段がネーム検索を代行するので、第1の端末が直接ネームサーバに対して問い合わせを行い、その後、さらに仮アドレス発行手段に仮アドレスの発行を要求する場合に比較して、効率的に処理を行うことができる。また、ネームサーバと仮アドレス発行手段とで二重にアドレスを管理する必要がない。

【00016】請求項5記載の発明は、上記仮アドレス発行手段が発行することができる仮アドレスは特定の群をなしていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のアドレス変換システムである。この構成によれば、アドレス変換手段においては、与えられたアドレスが特定の群に属するアドレスであるか否かを調べることによって、そのアドレスが仮アドレスかどうかを容易に判定することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下では、本発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。インターネットにおいては、各利用者に、ネームが与えられている。ネームとは、たとえば、「a.a@b.b.b.co.jp」のようなものであり、最初の「a.a」が利用者の個人名であり、ドメイン領域「b.b.b」の範囲内においてユニークな識別子となる。また、「b.b.b」は、たとえば、会社名（co）として日本国内（j.p）においてユニークであることが保証されているようなアドレス記述方法である。ドメイン名「b.b.b」は、NIC（Network Information Center）と呼ばれるセンターに登録することによって認知される。

【0018】以下で説明する実施形態では、とりわけ移動体コンピュータの分野においては、これまでは人が覚えやすいなどの理由で利用されてきた上記のネーム自体がノード識別子としての意味を持つ点に着目し、このネームを個体識別のために利用している。図1は、インターネット上での2つの端末Aおよび端末Bの間の通信のための構成を説明するための概念図である。ただし、端末Aは、IPv4アドレスが付与されており、かつ、IPv4アドレスを用いた通信機能のみをもつ。また、端末Bは、IPv6アドレスが付与されており、かつ、IPv6アドレスを用いた通信機能のみをもつ。そして、端末AおよびBは、通信網30中で通信経路を確立して通信を行う。

【0019】通信網30には、ネットワーク中の各ノードのネームとネットワークアドレスとの対応関係を提供するネームサーバ（DNS：Domain Name System）10と、IPv4アドレスとIPv6アドレスとのアドレス変換のためのアドレス変換装置11と、複数のネットワークを相互接続するためのルータ15とが設けられている。

【0020】ネームサーバ10は、ネームが与えられると、そのネームに対応するネットワークアドレスを提供する機能を持つ。より具体的には、ネームサーバ10には、ネットワーク中の各ノードのネームと、このネームに対応するアドレス（IPv4アドレスまたはIPv6アドレス）と、このアドレスがいずれの規約に従うものであるかを表す規約識別情報（レコードタイプ）とが蓄積されている。

【0021】アドレス変換装置11は、IPv4アドレスを、アドレス変換のために予め所定数確保された仮IPv6アドレスから抽出された1つの仮IPv6アドレスに変換する機能と、IPv6アドレスを、アドレス変換のために予め所定数確保された仮IPv4アドレスから抽出された1つの仮IPv4アドレスに変換する機能とを有する。つまり、アドレス変換装置11は、仮アドレス発行手段とし機能する。

【0022】仮IPv6アドレスは、IPv6規約に従

う16バイトのアドレスであるが、このアドレスはアドレス変換のためにアドレスプールに蓄積されているアドレスであって、このアドレスが実際に付与されているノードは存在していない。仮IPv4アドレスも同様であり、IPv4規約に従う4バイトのアドレスであるが、このアドレスはもっぱらアドレス変換のためにアドレスプールにプールされており、このアドレスが実際に付与されているノードは存在しない。

【0023】図2は、端末Aが端末Bへの通信を開始する際の動作を説明するためのフローチャートである。なお、理解を容易にするために、図1には、このフローチャートの各ステップの番号が併記されている。まず、端末Aは、端末Bのネームをアドレス変換装置11に対して送出し、端末Bのアドレスの問い合わせを行う（ステップS1）。これに応じて、アドレス変換装置11は、ネームサーバ10に受信したネームを与え、アドレスの問い合わせを行う。すなわち、ネームサーバ10にそのネームに対応するアドレスが登録されているかどうか検索する（ステップS2）。つまり、この実施形態においては、アドレス変換装置11は、ネームサーバ10の代行を行うことになる。問い合わせたネームに対応する登録がない場合には、端末Aにその旨を通知して、処理が終了する。

【0024】ネームサーバ10に、端末Aから送出されたネームに対応するネットワークアドレスが登録されている場合には、そのアドレスと、そのノードのレコードタイプとがアドレス変換装置11に与えられる（ステップS3）。端末Bは、IPv6規約に従うものである。ネームサーバ10からアドレス変換装置11に与えられるアドレスは、16バイトのIPv6アドレスであり、レコードタイプは、端末BがIPv6規約に従うものであることを表す。

【0025】次に、アドレス変換装置11は、ネームサーバ10から与えられたIPv6アドレスを適当な仮IPv4アドレスに変換し、この仮IPv4アドレスを端末Aに与える（ステップS4）。この仮IPv4アドレスを用いて、端末Aは、あたかも通信相手が同一バージョンの端末であるかの如く、端末Bへの通信を開始することになる（ステップS5）。

【0026】端末Aと端末Bとの通信経路上に介在されているルータ15は、受信したアドレスが仮アドレスであるので、アドレス変換装置11に、IPv6アドレスと仮IPv4アドレスとの対応表を要求する（ステップS6）。これに応じて、アドレス変換装置11は、ルータ15に、当該対応表を与える（ステップS7）。ルータ15は、与えられた対応表に基づいて、端末Aからの仮IPv4アドレスをIPv6アドレスに変換し、IPヘッダを書き換え、こうして作成されたパケットを端末Bに送信する（ステップS8）。このとき、ルータ15は、アドレス変換装置11から与えられた対応表を内

部メモリ15Mにキャッシングする。したがって、以後は、内部メモリ15Mに格納されている仮IPv4アドレスが与えられた場合には、アドレス変換装置11に対する対応表の要求を行うことなく、アドレス変換が行われる。ただし、ルータ15は、一定時間経過後に、内部メモリ15M内の対応表を削除する。このようにルータ15は、この実施形態においては、アドレス変換手段として機能している。

【0027】端末Bから端末Aに対する通信も同様にして行える。ただし、この場合には、アドレス変換装置11は、端末AのIPv4アドレスに対応付けて適当に定めた仮IPv6アドレスを端末Bに与え、この仮IPv6アドレスを用いて、端末Bは、端末Aへの通信を開始することになる。また、ルータ15には、IPv4アドレスと仮IPv6アドレスとの対応表がアドレス変換装置11から与えられて内部メモリ15Mにキャッシングされることになる。

【0028】なお、受信したアドレスが仮アドレスが否かの判断をルータ15において容易に行うために、仮アドレスとして、特定のアドレス群（サブネット）のアドレスを用いるようにしておくことが好ましい。つまり、ルータ15は、その特定のアドレス群のアドレスに対しては、アドレス変換が必要であると判断することになる。

【0029】また、アドレス変換装置11によって付与された仮アドレスは、たとえば、その仮アドレスの付与から、一定の時間が経過した時点で、アドレスプールに戻すようにしておくことが好ましい。このように、仮アドレスを付与する機能と、仮アドレスをプールに戻す機能とを併せて用いることにより、仮アドレスの付与のためにプールしておく必要のある仮アドレスの数を少なくすることができる。

【0030】以上のようにこの実施形態によれば、端末からのDNS問い合わせに対して、ネームサーバ10との間の通信によって、通信相手端末のネットワークアドレスが取得されるとともに、そのアドレスが通信元端末が従う規約とは異なる規約のアドレスであるときには、通信元端末が従う規約の仮アドレスが発行される。この仮アドレスを用いることによって、異なる規約に従う端末間の通信が支障なく行える。

【0031】しかも、ルータ15は、必要に応じてIPv4アドレスと仮IPv6アドレスとの対応表、またはIPv6アドレスと仮IPv4アドレスとの対応表をアドレス変換装置11から自動的に取得するので、ルータ15にアドレス変換表を記憶させるための作業が必要となることがない。これにより、ネットワーク構成が変化した場合であっても、柔軟に対応することが可能になるという効果が得られる。

【0032】この実施形態の説明は以上のとおりであるが、本発明はこの実施形態以外にも種々の形態をとるこ

とができる。たとえば、上述の実施形態においては、ルータ15とは別に、ネットワークのいずれかの位置に、ネームサーバ10およびアドレス変換装置11が配置されているが、図3に示すように、ルータ15に、ネームサーバ10およびアドレス変換装置11の各機能を持たせるようにすることもできる。要するに、アドレス変換装置11は、端末およびルータから到達可能なようにネットワーク内に置かれればよく、ネームサーバ10はアドレス変換装置11から到達可能なようにネットワーク内に置かれればよい。

【0033】また、上述の実施形態においては、アドレス変換装置11がネーム検索の代行を行うようにしているが、ネーム検索は専らネームサーバ10によって行うようにしてもよい。この場合には、たとえば、端末Aから端末Bへの通信を行う際に、まず、端末Aからネームサーバ10に端末Bのネームが与えられる。これにより、端末Aは、端末BにIPv6アドレスが付与されていることを知る。そして、次に、端末Aは、アドレス変換装置11に対してそのIPv6アドレスを与える。これに回答して、アドレス変換装置11は、そのIPv6アドレスに対応する仮IPv4アドレスを端末Aに戻す。端末Aは、この仮IPv4アドレスを用いて、端末Bに対する通信を開始することになる。その後の動作は、上述の実施形態の場合と同様である。

【0034】この実施形態によっても、規約の異なるアドレスが付与されている端末Aと端末Bとの間の通信が達成される。ただし、端末Aは、ネームサーバ10に問い合わせ、続いて、アドレス変換装置11に対して問い合わせをする必要が生じる。また、ネームサーバ10およびアドレス変換装置11において二度にアドレスを管理する必要が生じる。これらの点を考慮すると、図1および図2を参照して説明した上述の実施形態の方が優れていると言える。

【0035】その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態が適用されるネットワークの構成を説明するためのブロック図である。

【図2】上記実施形態における端末間の通信動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】本発明の他の実施形態に係るネットワークの構成を説明するためのブロック図である。

【符号の説明】

- A 端末
- B 端末
- 10 ネームサーバ(DNS)
- 11 アドレス変換装置(仮アドレス発行手段)
- 15 ルータ(アドレス変換手段)
- 15M メモリ

